

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 607 593 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93120536.3**

(51) Int. Cl.⁵: **A61K 35/14, C12N 5/00,
C12P 21/00**

(22) Anmeldetag: **20.12.93**

(30) Priorität: **29.12.92 DE 4244437**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.94 Patentblatt 94/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL
PT SE**

(71) Anmelder: **Kief, Horst, Dr. med.
Londoner Ring 105
D-67069 Ludwigshafen(DE)**

(72) Erfinder: **Kief, Horst, Dr. med.
Londoner Ring 105
D-67069 Ludwigshafen(DE)**

(74) Vertreter: **von Fünér, Alexander, Dr. et al
Patentanwälte v. Fünér, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3
D-81541 München (DE)**

(54) **Verfahren zur Gewinnung von Zellkulturen mit erhöhtem Gehalt an körpereigenen Zytokinen.**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Gewinnung von Zellkulturen mit erhöhtem Gehalt an körpereigenen Zytokinen durch Begasung von Eigenblutkulturen des Patienten mit einem Ozon-Sauerstoff-Gemisch und Fraktionierung, wobei die Zellkulturen in an sich bekannter Weise gezüchtet und Lysate als Stimulantien zugegeben werden, wobei die Lysate durch Ozonolyse und Proteolyse von Blut oder Blutfraktionen und/oder Urin gewonnen werden.

EP 0 607 593 A2

Zytokine sind Botenstoffe, die Signale zwischen immunkompetenten Zellen übertragen und die Empfängerzelle entweder zur Übernahme bestimmter Funktionen veranlassen und/oder zur Teilung anregen. Das vermehrte Wachstum bestimmter immunkompetenter Zelltypen im Blut darf als die wesentlichste Aufgabe der Zytokine betrachtet werden. Es gibt heutzutage nur einen Weg, Zytokine zu einem vertretbaren Marktpreis in größeren Mengen herzustellen: die Gentechnologie. Trotz inzwischen ausgereifter Technologie und Massenproduktion ist jedoch das Verfahren so aufwendig, daß die Zytokine derzeit noch zu den teuersten Medikamenten überhaupt auf dem Markt gehören. Obwohl in ihrer Struktur bekannt und im wesentlichen rein darstellbar, ist die Anwendung der Zytokine doch noch mit erheblichen Nebenwirkungen behaftet. Die Verabreichung gentechnologisch gewonnener Zytokine zeigt außerdem, daß bei aller Reinheit der Darstellung offenbar Fremdreaktionen doch nicht zu vermeiden sind, wie die teilweise starke Nebenwirkungsrate einschlägiger Präparate auf dem Markt belegt. Es haftet ihnen darüberhinaus ein prinzipieller Nachteil an: Da sie meist einen Zelltyp oder eine Gruppe als Zielzellen haben und das übrige Zusammenspiel des Immunsystems unberücksichtigt lassen, ist die Wirksamkeit gentechnologisch gewonnener und einzel verabreichter Zytokine unphysiologisch.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet demgegenüber die Möglichkeit, körpereigene Zytokine zu gewinnen, die - aufgrund ihrer Herkunft - dem eigenen Organismus erneut einverleibt, wesentlich besser verträglich sind und da sie im körpereigenen Medium belassen werden, auch nicht den oben geschilderten Nachteil der unphysiologischen Wirkung aufweisen.

Die Möglichkeit immunmodulatorische Substanzen zu gewinnen, wurde erstmals in EP Nr. 0 265 548 B1 aufgezeigt. Dort werden nach Desaggregation, durch Ozonolyse und Proteolyse aus einzelnen Blutfraktionen, aber auch aus Urin Lysate gewonnen, deren klinische Wirksamkeit bei Autoimmunerkrankungen zwischenzeitlich unbestritten ist. In diesem Patent wird bereits die Beaufschlagung von Zellkulturen durch Ozonbegasung und die daraus gewonnenen Lysate als immunmodulatorische Substanzen beschrieben. Die Gewinnung von Gammainterferon aus Leukozytenkulturen, die mit Ozon begast wurden, ist zwischenzeitlich (1990) von Bocci nachgewiesen worden. Bocci konnte auch zeigen, daß die Angaben von Kief bezüglich der Konzentration des O₂/O₃-Gemisches eine optimale Ausbeute von Gammainterferon aus Vollblutkulturen gewährleistete. Wie man aus dieser Arbeit ersehen kann, beträgt die maximale Ausbeute bei diesem Vorgehen etwa 140 Picogramm pro ml. Nimmt man Vollblut oder andere Fraktionen, bei-

spielsweise Leukozyten u. Lymphozyten zusammen für eine Kurzzeitkultur, lassen sich gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 auch andere Zytokine gewinnen, beispielsweise Interleukin 2, das im Überstand (die Schicht der über den Zellen, die auf den Boden des Kulturgefäßes herabsinken, befindlichen Nährlösung) einer derartigen Kultur, verarbeitet nach diesem Verfahren, 40-fach über den Ausgangswerten liegt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können jedoch sowohl wesentlich höhere Ausbeuten erhalten werden als auch unterschiedliche Zytokingemische gewonnen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren geht also von der Anwendung des Verfahrens gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 aus. Sein Vorzug besteht darin, die gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 gewonnenen Lysate zur Mitoseanregung bei Leukozyten- und Lymphozytenkulturen, die gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 vorbehandelt wurden, einzusetzen. Nach diesem Verfahren kann, je nach Auswahl der aus Serum, Leukozyten, Lymphozyten, Erythrozyten und/oder Urin gewonnenen Lysate, ein unterschiedliches Spektrum an Zytokinen gewonnen werden.

Der prinzipielle Ablauf des Verfahrens zur Gewinnung körpereigener Zytokine ist folgender:

Zunächst wird Vollblut ozonisiert und bebrütet. Danach werden Leukozyten durch Gewinnung des Buffycoats oder Lymphozyten über Trennmittel und Zonenzentrifugation erhalten. Diese Populationen haben bereits eine Selektion durch die Anreicherung von Sauerstoffradikalen im Vollblut erfahren, da radikalempfindliche Zellen unter dieser Behandlung zugrunde gehen und nur die resistenten Zellen überleben. Diese überlebenden Zellen werden sodann in üblicher Weise kultiviert und als Stimulanten Lysate hinzugegeben. Diese Lysate können beispielsweise nur aus Erythrozyten, Granulozyten oder Lymphozyten oder auch aus Serum des Patienten gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 gewonnen werden.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die ausschließliche Verwendung körpereigenen Materials. Dies wird sehr deutlich beim Vergleich mit den üblichen Nährlösungen, die bei Flüssigzellkulturen Verwendung finden und die praktisch immer Kälberserum enthalten. Das erfindungsgemäße Verfahren schließt eine Sensibilisierung gegen Tiereweiß oder Übertragung von Zoonosen von vorneherein aus.

Je nach Wahl des Ausgangsmaterials lassen sich unterschiedliche Zytokingemische anregen: Bei Verwendung eines aus Serum gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 gewonnenen Lysats beispielsweise ein besonderer Reichtum an Gammainterferon und Interleukin 2. Die Zellkulturen werden hernach in der bereits in EP Nr. 0 265 548 B1 beschriebenen Weise lysiert und als injizierbare Lösung gemäß

arzneimittelrechtlichen Vorschriften aufgearbeitet. Derartig gewonnene Lysate regen im Organismus selbst in Verdünnungen von 1:1 000 000 und in Mengen von 0,1 ml subcutan verabreicht noch eine körpereigene Produktion von Gammainterferon an, die in einem ersten Screening 7-fach über den Ausgangswerten lagen. Interleukin 2-Spiegel wurden 6-fach im Durchschnitt über der Norm gemessen. Im Gegensatz dazu können die löslichen IL-2-Rezeptoren beim erstgeschilderten Verfahren um das zwei- bis dreifache reduziert werden, ein wesentliches Kriterium bei der Behandlung von Autoimmunerkrankungen.

Eine weitere Steigerung ist dadurch möglich, daß derartig angeregtes Blut erneut in üblicher Weise kultiviert und mit gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 gewonnenen Lysaten beaufschlagt wird, sodaß man von einer Kulturkaskade mit noch höherem Zytokinpiegel sprechen kann. Der Einsatz, der nach EP Nr. 0 265 548 B1 gewonnenen Lysate als Stimulans für körpereigene Blutkulturen führt jedoch nicht nur zum Erhalt spezifischer Zytokine je nach Auswahl von Lysat und Kulturzelle, sondern auch zum vermehrten Ansprossen von Makrophagen und Killerzellen, die für den besonderen Einsatz bei malignen Erkrankungen geeignet sind. Die Begasung der Blutkulturen hat darüberhinaus den Vorteil, daß maligne Zellen aus entsprechendem Spendenblut durch Ozon in ihrer Mitose selektiv gehemmt (s. Sweet F., Ming-Shian Kao, Song-Chian D. Lee, Science Vol. 209,932), bei entsprechender Dosis und Gesamtmasse sogar selektiv vernichtet werden. Der besondere Aufwand, der bei der Aufbereitung von Eigenblutstammzellkulturen bei cytostatisch behandelten Krebspatienten erforderlich ist, wird bei Begasung mit Ozon weitgehend überflüssig. Urin enthält neben Alpha 2 Glykoprotein, Transferrin, Hämosiderin, Immunglobulin A und Immunglobulin G. Außerdem lassen sich in unterschiedlichem Ausmaß Ketten oder Kettenbruchstücke von Immunglobulinen nachweisen, neben Ceruloplasmin, Haptoglobulinfragmenten sowie Spuren von Alpha 2 Makroglobulin. Diese Bestandteile sind Ausdruck einer sowohl passiven als auch aktiven Filtrationsleistung der Niere. Damit bietet Urin oder auch ein Proteingemisch, das aus Urin nach dem Stand der Technik konzentriert wurde, eine Stimulationsmöglichkeit für derartige Kulturen, wie sie durch Laborverfahren aus dem Blut kaum selektiert werden können. Deutlich wird das am Gehalt von Zytokinen, die man im Urin sowohl spontan als auch bei Nierenerkrankungen nachweisen kann (s. Sweet F., Ming-Shian Kao, Song-Chian D. Lee, Science Vol. 209,932).

Wird Urin gemäß EP Nr. 0 265 548 B1 aufbereitet und setzt es einer derartig vorbereiteten Kultur als Antigen zu, kann die Ausbeute an den Interleukinen 3, 4, 5 und 6 wesentlich erhöht werden bei einer

zahlenmäßig deutlich erhöhten Anzucht an Eosinophilen.

Es ist leicht einsehbar, daß derartig gewonnene körpereigene Zytokine wesentlich billiger herzustellen sind, bei dem eingangs bereits beschriebenen Vorzug, den körpereigene Substanzen aufgrund ihrer Verträglichkeit grundsätzlich aufweisen. Dabei ist es nicht einmal notwendig, die Zytokine rein darzustellen, da gerade das Zusammenspiel von Zytokingemischen, körpereigenen Proteinen des Kulturmediums, Zellnukleotiden und Plasmaanteil offenbar einen stärkeren immunmodulatorischen Effekt ausüben, als das Zytokin für sich allein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gewinnung von Zellkulturen mit erhöhtem Gehalt an körpereigenen Zytokinen, durch Begasung von Eigenblutkulturen des Patienten mit einem Ozon-Sauerstoff-Gemisch und Fraktionierung, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zellkulturen in an sich bekannter Weise gezüchtet und Lysate als Stimulantien zugegeben werden, wobei die Lysate durch Ozonolyse und Proteolyse von Blut oder Blutfraktionen und/oder Urin gewonnen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zellkulturen Vollblut-, Leukozyten-, Lymphozyten- oder Mischkulturen sind.